

10/569818/8  
Rec'd PTO 30 SEP 2004

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
16. Oktober 2003 (16.10.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 03/084846 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **B65G 33/22**,  
33/30, B29C 47/64, B01F 15/00

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH03/00129

(22) Internationales Anmeldedatum:  
20. Februar 2003 (20.02.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
102 15 806.1 10. April 2002 (10.04.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): **BÜHLER AG** [CH/CH]; Bahnhofstrasse, CH-9240  
Uzwil (CH).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SCHÄR, Richard**  
[CH/CH]; Schär Richard, Gatterwies 8, CH-9303 Wit-  
tenbach (CH). **RUTISHAUSER, Stefan** [CH/CH];  
Rutishauser Stefan, Wildeggsstrasse 23, CH-9000 St.Gallen  
(CH).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **BÜHLER AG**; Bahnhofstrasse,  
CH-9240 Uzwil (CH).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,  
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,  
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,  
GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,  
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK,  
MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU,  
SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,  
UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH,  
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),  
eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,  
TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,  
DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL,  
PT, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI,  
CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

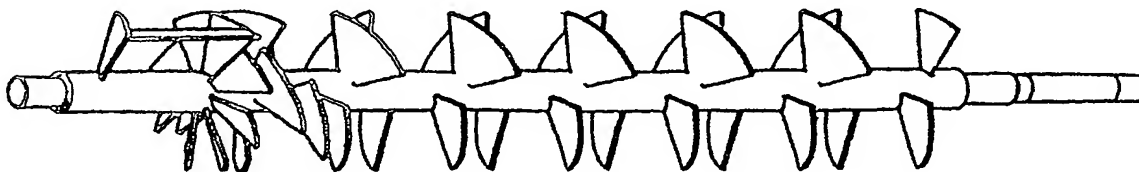
**Erklärungen gemäß Regel 4.17:**

— hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i)  
für die folgenden Bestimmungsstaaten AE, AG, AL, AM, AT,  
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU,  
CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH,  
GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC,  
LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,  
MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MIXER WITH A SMOOTH THROUGHPUT

(54) Bezeichnung: MISCHER MIT DURCHSATZGLÄTTUNG



(57) Abstract: The invention relates to a transport device for transporting a transportable, especially bulk-type product, said device comprising an essentially cylindrical chamber containing at least one shaft which extends along the cylinder and comprises a plurality of first transport elements for transporting products in a product transport direction, said transport elements extending radially outwards from the shaft and being respectively connected to the shaft at connection points on the surface thereof. The individual connection points are located along a helical line on the surface of the shaft and the plurality of first transport elements form a first path which corresponds to the helical line and comprises a first discontinuous section extending in a helical manner around the surface of the shaft. According to the invention, other elements are arranged at least in partial regions of the first path, said elements protruding into the first path.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung bezieht sich auf eine Fördereinrichtung zum Transportieren eines förderbaren, insbesondere schüttgutartigen, Produktes, mit einer im wesentlichen zylindrischen Kammer, in der mindestens eine Welle angeordnet ist, die sich entlang der Zylinderachse erstreckt und wobei jede Welle eine Vielzahl erster Förderelemente zum Transport von Produkt in einer Produkt-Förderrichtung aufweist, die sich radial von der Welle aus erstrecken und an jeweils einem Verbindungsort auf der Oberfläche der Welle mit der Welle verbunden sind, wobei die einzelnen Verbindungsorte entlang einer schraubenartigen Linie an der Oberfläche der Welle angeordnet sind und die Vielzahl der ersten Förderelemente einen der schraubenartigen Linie entsprechenden ersten Gang mit einem ersten diskontinuierlichen Steg bilden, der sich schraubenartig um die Oberfläche der Welle erstreckt. Erfindungsgemäss sind zumindest in Teilbereichen des ersten Ganges weitere Elemente angeordnet, die in den ersten Gang ragen.

BEST AVAILABLE COPY

WO 03/084846 A1



SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW, ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für die folgenden Bestimmungsstaaten AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW, ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD,

SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, die Priorität einer früheren Anmeldung zu beanspruchen (Regel 4.17 Ziffer iii) für alle Bestimmungsstaaten
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US

#### Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

### Mischer mit Durchsatzglättung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Fördereinrichtung zum Transportieren eines förderbaren, insbesondere schüttgutartigen, Produktes, mit einer im wesentlichen zylindrischen Kammer, in der mindestens eine Welle angeordnet ist, die sich entlang der Zylinderachse erstreckt und wobei jede Welle eine Vielzahl erster Förderelemente zum Transport von Produkt in einer Produkt-Förderrichtung aufweist, die sich radial von der Welle aus erstrecken und an jeweils einem Verbindungsort auf der Oberfläche der Welle mit der Welle verbunden sind, wobei die einzelnen Verbindungsorte entlang einer schraubenartigen Linie an der Oberfläche der Welle angeordnet sind und die Vielzahl der ersten Förderelemente einen der schraubenartigen Linie entsprechenden ersten Gang mit einem ersten sog. diskontinuierlichen Steg bilden, der sich schraubenartig um die Oberfläche der Welle erstreckt. Dieser diskontinuierliche Steg oder "Quasi-Steg" besteht somit aus Förderelementen, die entlang einer Schraubenlinie an der Welle angeordnet sind.

Derartige Fördereinrichtungen werden z.B. für die Aufbereitung der Ausgangsstoffe für die Lebensmittel- oder Futtermittelherstellung verwendet. Bei dem zu transportierenden Produkt handelt es sich z.B. um die Ausgangsstoffe, die in der Regel körnige oder flockige, ggf. mit Wasser befeuchtete und zum Teil durchtränkte Produkte sind, die dann in weiteren Schritten zu Nahrungsmittel- oder Futterprodukten verarbeitet werden. Diese weiteren Schritte erfolgen z.B. in einem Extruder, einem Flockierwalzwerk oder in einer Pelletpresse.

Bei der Förderung solcher oder ähnlicher schüttgutartiger Produkte durch die eingangs genannte Fördereinrichtung erfolgt während des Transports des Produktes mittels der Förderelemente eine zunehmende Kompaktierung des Produktes zu pfropfenartigen Anhäufungen, die am Austritt der Fördereinrichtung stossartig austreten und somit zu einem ungleichmässigen Ausstoss der Produktes am Austritt der eingangs genannten Fördereinrichtung führen. Diese Ungleichmässigkeit des Produktflusses setzt sich dann

in den weiteren Verfahrensstufen der Produktaufbereitung und Produktverarbeitung fort und führt einerseits zu einer ungleichmässigen Verarbeitung des Produktes und andererseits zu einer ungleichmässigen Belastung oder gar Überlastung der Maschinen in den weiteren Verarbeitungsstufen. Auf jeden Fall lässt sich somit kein optimierter kontinuierlicher Prozess fahren.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, den Ausstoss des Produktes am Austritt der eingangs genannten Fördereinrichtung zu vergleichmässigen.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass bei der eingangs genannten Fördereinrichtung zumindest in Teilbereichen des ersten Gangs weitere Elemente angeordnet sind, die in den ersten Gang ragen. Diese weiteren Elemente bewirken eine wiederholte Zerteilung möglicher Produktanhäufungen, die während des Förderns des Produktes in dem Gang entstehen können. Durch dieses wiederholte "Zerschneiden" von Produktanhäufungen, bei dem die zerteilten Teilanhäufungen des schüttgutartigen Produktes in der Regel auch voneinander wegbewegt werden, erfolgt die angestrebte Vergleichmässigung des Produkttransports durch die erfindungsgemässe Fördereinrichtung, vor allem jedoch an deren Austritt, so dass der pulsierende Produktausstoss des Stands der Technik geglättet wird.

Zweckmässigerweise sind die weiteren Elemente ebenfalls Förderelemente zum Transport von Produkt. Da diese weiteren Förderelemente jedoch innerhalb des Gangs angeordnet sind, bewirken sie die Förderung nur eines Teils der Produktanhäufungen in dem jeweiligen Gang, was zu einer räumlichen Trennung dieses Teils von der jeweiligen Produktanhäufung führt. Da dieser teilweise Weitertransport von Produktanhäufungen mittels der weiteren Förderelemente in der gesamten Fördereinrichtung wiederholt erfolgt, findet eine Glättung des Produktausstosses statt.

Vorzugsweise bilden die weiteren Elemente mindestens einen weiteren diskontinuierlichen Steg, der entlang und innerhalb des ersten Gangs derart verläuft, dass der erste Gang zumindest in Teilbereichen in mindestens zwei Teilgänge unterteilt ist. Dies führt zu einer weitgehend symmetrischen Teilung der Produktanhäufungen und letztendlich zu einem gleichmässig geglätteten Produktausstoss.

Bei einer vorteilhaften Ausführung nimmt entlang der Produkt-Förderrichtung die Anzahl der weiteren diskontinuierlichen Stege und damit die Anzahl der Teilgänge zu. Dies ermöglicht mit zunehmendem Transportweg innerhalb der Fördereinrichtung eine immer weitere Zerteilung von entstehenden Produktanhäufungen, so dass eine besonders feine Glättung mit nur geringer "Restwelligkeit" des Produktausstosses erzielt wird.

Bei Bedarf können entlang der Produkt-Förderrichtung auch Bereiche mit grösserer und Bereiche mit kleinerer Anzahl diskontinuierlicher Stege aufeinanderfolgen, oder es können entlang der Produkt-Förderrichtung Bereiche mit zunehmender und Bereiche mit abnehmender Anzahl diskontinuierlicher Stege aufeinanderfolgen. Dadurch können während des Transports des Produktes durch die Fördereinrichtung gezielt Produktanhäufungen mit einer evtl. begleitenden Kompaktierung aufgebaut bzw. abgebaut werden. Dies ist bei manchen Produkten für die Einarbeitung bzw. das Einwirken eines Fluids, wie z.B. Wasser und/oder Dampf, sowie für den thermischen Energieeintrag entlang der Produkt-Förderstrecke hilfreich.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführung nimmt entlang der Produkt-Förderrichtung die Steigung des ersten Gangs zu. Die zunehmende Steigung bewirkt zumindest bis zu einer Gangsteigung von  $45^\circ$  eine zunehmende Förderwirkung, was einer evtl. Kompaktierung des Produktes entlang des Produkt-Transportweges ebenfalls entgegenwirkt und somit zur Vergleichsmässigung des Produktausstosses beiträgt.

Auch hier können entlang der Produkt-Förderrichtung Bereiche mit grösserer und Bereiche mit kleinerer Steigung des ersten Gangs aufeinanderfolgen, oder es können entlang der Produkt-Förderrichtung Bereiche mit zunehmender und Bereiche mit abnehmender Steigung des ersten Gangs aufeinanderfolgen. Ähnlich wie durch die weiter oben erwähnte unterschiedliche Anzahl der Stege können dadurch während des Transports des Produktes durch die Fördereinrichtung ebenfalls gezielt Produktanhäufungen mit einer evtl. begleitenden Kompaktierung aufgebaut bzw. abgebaut werden.

Die Förderelemente können als Paddel bzw. Schläger ausgebildet sein. Diese im wesentlichen ebenen Elemente sind konstruktiv besonders einfach und haben neben ihrer

fördernden Wirkung aufgrund ihres Anstellwinkels auch noch eine zerteilende ("schneidende") Wirkung beim Ergreifen einer evtl. Produktanhäufung während des Förderns.

Die Förderelemente können auch schaufelartig geformt sein und ermöglichen dadurch eine Anpassung an das Transport- bzw. Fliessverhalten des schüttgutartigen Produktes.

Besonders vorteilhaft ist eine Ausführung, bei der mindestens ein erster Teil der Förderelemente Paddel bzw. Schläger sind und ein weiterer Teil der Förderelemente schaufelartig geformt sind. Dies ermöglicht eine Optimierung der Transport- und Zerteilwirkung durch die Förderelemente.

Bei all den oben genannten Ausführungen ist es vorteilhaft, wenn die entlang der schraubenartigen Linie auf der Oberfläche der Welle mit der Welle verbundenen und den ersten diskontinuierlichen Steg bildenden ersten Förderelemente und die zumindest in Teilbereichen des ersten Gangs angeordneten weiteren Elemente derart angeordnet sind, dass ein in der zylindrischen Kammer enthaltenes Produktvolumen, das aufgrund einer Drehung der Welle mittels eines der ersten Förderelemente entlang der Produktförderrichtung auf einem Produktweg in der Kammer ein Stück weiterbewegt wird, von mindestens einem den Produktweg kreuzenden Element der weiteren Elemente zerteilt und auseinanderbewegt wird, bevor dieses Produktvolumen von mindestens einem weiteren der ersten Förderelemente erfasst und weiterbewegt wird. Dieses Weiterbewegen erst nach einer jeweiligen vorherigen Zerteilung und Auseinanderbewegung möglicher Produktanhäufungen beugt einer verstärkten Produktanhäufung vor und wirkt sich somit positiv auf die Glättung aus.

Zweckmässigerweise nimmt die Zahl der Gänge entlang der Produktförderrichtung von einem Gang bis zu maximal acht Gängen zu. Eine weitere Steigerung der maximalen Anzahl der Gänge würde aufgrund des Eigenvolumens (notwendige Blattdicke x Blattfläche) der einzelnen Förderelemente das für das Produkt zur Verfügung stehende freie Volumen in der Fördereinrichtung zu stark verringern und somit die Kompaktierung des Produktes im Austrittsbereich begünstigen, wäre also kontraproduktiv. Ein weiterer begrenzender Faktor ist die Wandhaftung des Produktes an den Förderelementen.

Die ersten Förderelemente sind an der Welle stets derart angeordnet, dass der Ort, zu dem ein Produktvolumen aufgrund der Drehung der Welle durch Kontakt mit einem der ersten Förderelemente entlang der Produkt-Förderrichtung verschoben wird, nach einem bestimmten ersten Drehwinkel der Wellendrehung mit einem weiteren, an der Welle weiter förderabseitig gelegenen der ersten Förderelemente in Kontakt gelangt, um entlang der Produkt-Förderrichtung weiter verschoben zu werden.

Die axial benachbarten Förderelemente sind zweckmässigerweise um  $90^\circ$  versetzt zueinander an der Welle angeordnet. Diese  $90^\circ$ -Teilung oder Vierer-Teilung hat sich als besonders vorteilhafte übersichtliche Geometrie für die Förderwelle mit den Förderelementen erwiesen.

Vorzugsweise ist der oben erwähnte bestimmte Drehwinkel  $> 90^\circ$ . Dies verringert die Förderwirkung bei gleicher Drehzahl gegenüber derjenigen bei einem bestimmten Drehwinkel von  $90^\circ$ , wodurch die Verweilzeit in der Förderrichtung erhöht wird. Noch vorteilhafter aus diesem Grund ist es, wenn der bestimmte Drehwinkel  $> 180^\circ$  ist. Bei einer besonders vorteilhaften Ausführung ist der bestimmte Drehwinkel  $> 270^\circ$ , insbesondere  $270^\circ$ . Hier ergibt sich noch weniger Förderwirkung, dafür aber eine um so längere Verweilzeit.

Anstatt der genannten Viererteilung mit axial versetzten Förderelementen an den Umfangswinkel-Positionen  $90^\circ$ ,  $180^\circ$  und  $270^\circ$  der Welle können z.B. auch Fünfer-Teilungen oder Sechser-Teilungen verwendet werden mit den entsprechenden Umfangswinkel-Positionen  $72^\circ$ ,  $144^\circ$ ,  $206^\circ$  und  $278^\circ$  bzw.  $60^\circ$ ,  $120^\circ$ ,  $180^\circ$ ,  $240^\circ$  und  $320^\circ$ .

Durch die ersten Förderelemente und die weiteren Förderelemente werden entlang der Produkt-Förderrichtung an der Welle Bereiche mit unterschiedlicher Gängigkeit (diskontinuierliche bzw. Quasi-Gänge) bestimmt. Bei Bedarf nimmt die Gängigkeit entlang der Produkt-Förderrichtung zu, wobei insbesondere entlang der Produkt-Förderrichtung an der Welle die Gängigkeit von einem ersten axialen Wellenabschnitt zu einem stromab benachbarten weiteren Wellenabschnitt jeweils verdoppelt wird oder entlang der Produkt-Förderrichtung an der Welle die Gängigkeit von einem ersten axialen Wellenab-

schnitt zu einem stromab benachbarten weiteren Wellenabschnitt jeweils um einen Gang zunimmt.

Ähnlich wie die ersten Förderelemente sind die weiteren Elemente an der Welle vorzugsweise derart angeordnet, dass der Ort, zu dem ein Teil des Produktvolumens aufgrund der Drehung der Welle durch Kontakt mit einem der weiteren Elemente entlang der Produkt-Förderrichtung verschoben wird, nach einem bestimmten weiteren Drehwinkel der Wellendrehung mit einem weiteren, an der Welle weiter förderabseitig gelegenen der weiteren Elemente in Kontakt gelangt, um entlang der Produkt-Förderrichtung weiter verschoben zu werden, wobei der weitere Drehwinkel kleiner als der erste Drehwinkel ist.

Die Erfindung bezieht sich auch auf einen Vorkonditionierer zum Vorkonditionieren eines schüttgutartigen, flüssigkeitsaufnahmefähigen Produktes, mit einer Mischkammer, die zum Benetzen des Produktes mit der Flüssigkeit, insbesondere mit Wasser und/oder Dampf, ausgelegt ist, und einer Verweilkammer, die zum Einwirkenlassen der Flüssigkeit auf das Produkt ausgelegt ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Verweilkammer eine Fördereinrichtung gemäss einem der obigen Absätze ist. Durch die Vergleichmässigung des Produkttransportes durch die Verweilkammer und des Produktausstosses am Produktaustritt entsteht in der Verweilkammer auch ein Sog, der auf in der Mischkammer beigemischte Dämpfe, wie z.B. Wasserdampf, wirkt und diese in die Mischkammer zieht. Dies wiederum führt zu einer besseren Benetzung und einem besseren thermischen Wärmeintrag in der Mischkammer.

Schliesslich bezieht sich die Erfindung auch auf ein Verfahren zum Transportieren eines förderbaren, insbesondere schüttgutartigen, Produktes, mittels einer Fördereinrichtung gemäss einem der obigen Absätze, dadurch gekennzeichnet, dass ein in der zylindrischen Kammer enthaltenes Produktvolumen aufgrund einer Drehung der Welle mittels eines Förderelements einer ersten Gruppe von Förderelementen entlang der Produkt-Förderrichtung auf einem Produktweg in der Kammer ein Stück weiterbewegt wird und von mindestens einem den Produktweg kreuzenden Element einer Gruppe weiterer Elemente zerteilt und auseinanderbewegt wird, bevor mindestens ein Teil dieses Produktvolumens von mindestens einem weiteren der ersten Förderelemente erfasst und



weiterbewegt wird. Hierbei überwiegt die zerteilende Wirkung der Fördererelemente gegenüber ihrer fördernden Wirkung, so dass eine weitgehende Vergleichsmässigung erzielt wird.

Die Erfindung ermöglicht somit eine optimale Einstellung des Fördereffektes durch:

- 1) die Anzahl der Stege (kontinuierlich) bzw. Quasi-Stege (diskontinuierlich) entlang der Welle;
- 2) die Steigung der Stege (kontinuierlich) bzw. Quasi-Stege (diskontinuierlich) entlang der Welle;
- 3) die Teilung der Stege (Anzahl der Fördererelemente entlang eines 360°-Winkels in Umfangsrichtung an der Welle); und
- 4) den Anstellwinkel sowie die Form der Fördererelemente (Blätter, Paddel, Schaufeln).

Weitere Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung ergeben sich aus der nun folgenden, nicht einschränkend aufzufassenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemässen Fördereinrichtung anhand der Zeichnung, wobei:

Fig. 1 eine Perspektivansicht der mit Fördererelementen bestückten Welle der erfindungsgemässen Fördereinrichtung zeigt;

Fig. 2 eine Seitenansicht der Welle von Fig. 1 ist;

Fig. 3 eine Perspektivansicht des austrittsseitigen Endbereichs der Welle von Fig. 1 in vergrössertem Massstab zeigt; und

Fig. 4 die Seitenansicht der Welle von Fig. 1 sowie Schnitte entlang der Ebenen A-A, B-B, C-C und D-D zeigt.

Fig. 1 ist eine Perspektivansicht der mit Fördererelementen bestückten Welle der erfindungsgemässen Förderereinrichtung gemäss dem bevorzugten Ausführungsbeispiel. Die

Welle 1 weist einen Teilbereich B mit sowohl entlang der Axialrichtung als auch der Umfangsrichtung der Welle 1 gleichmässig beabstandeten ersten Förderelementen 21, 22, 23, 24, 31, 32, 33, 34, 41, 42, 43, 44, 51, 52, 53, 54, 61, 62, 63, 64, 71, 72. Die Anstellwinkel der Förderelemente 21 bis 72 in Teilbereich B der Welle 1 sind so ausgelegt, dass eine Drehung der Welle 1 um ihre Längsachse im Gegenuhrzeigersinn, wenn man entlang der Produktförderrichtung F schaut, einen Transport des Produktes in der Kammer (nicht gezeigt) entlang der Produkt- Förderrichtung F bewirkt. Im Bereich des austrittsseitigen Endes der Welle 1 befindet sich ein weiterer Teilbereich A, in dem weitere Elemente 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 an der Welle 1 angeordnet sind. Diese weiteren Elemente 2 bis 15 im austrittsseitigen Teilbereich A der Welle 1 sind dichter zueinander angeordnet als die ersten Förderelemente 21 bis 72 des Teilbereichs B der Welle 1. Die weiteren Elemente 2 bis 15 des Teilbereichs A der Welle 1 haben ausserdem unterschiedliche Grössen, sind jedoch ebenfalls als Förderelemente ausgebildet. Zwischen dem Förderelement 10, das einem Kranz aus acht Förderelementen 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 angehört, und einem entlang der Förderrichtung F axial beabstandeten Förderelement 17 befindet sich ein parallel zur Wellenachse verlaufender Steg 16, der das Förderelement 10 und das Förderelement 17 an ihren radial äusseren Bereichen verbindet.

Fig. 2 ist eine Seitenansicht der in Fig. 1 dargestellten Welle 1. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurden in Fig. 1 nicht alle der weiteren Elemente 2 bis 15 des Teilbereichs A der Welle 1 mit Bezugsziffern versehen.

Fig. 3 ist eine vergrösserte Darstellung des austrittsseitigen Teilbereichs A der Welle 1.

Wie man aus Fig. 1, Fig. 2 und Fig. 3 erkennt, befinden sich im Teilbereich A die beiden diametral gegenüberliegenden Förderelemente 2 und 3, die eine Zweier-Teilung bilden, das heisst sie sind um  $180^\circ$  entlang der Umfangsrichtung der Welle 1 versetzt. Von diesen beiden Förderelementen 2 und 3 entlang der Förderrichtung F beabstandet befindet sich ein Kranz aus vier Förderelementen 4, 5, 6, 7, die ebenfalls entlang der Umfangsrichtung der Welle 1 gleichmässig verteilt gemäss einer Vierer-Teilung angeordnet sind, das heisst sie sind um  $90^\circ$  zueinander versetzt entlang der Umfangsrichtung der Welle angeordnet. Hiervon entlang der Förderichtung F beabstandet befindet sich ein ab-

schliessender Kranz aus acht Förderelementen 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, die eine Achter-Teilung bilden, das heisst die Förderelemente 8 bis 15 sind um  $45^\circ$  entlang der Umfangsrichtung der Welle zueinander versetzt angeordnet. Ausserdem sind die Förderelemente 8 bis 15 dieses Achter-Kranzes etwas kleiner als die förderaufseitigen restlichen Förderelemente 2 bis 7 und 21 bis 72. Sämtliche Förderelemente 2 bis 15 als auch 21 bis 72 haben jedoch dieselbe radiale Ausdehnung und erstrecken sich im wesentlichen bis zur Innenwand der zylindrischen Kammer (nicht gezeigt).

Die ersten Förderelemente 21 bis 72 sind als Vierer-Teilung angeordnet, das heisst, ihre Elemente sind entlang der Umfangsrichtung der Welle um  $90^\circ$  zueinander versetzt. Ausserdem sind diese ersten Förderelemente 21 bis 72 in der Axialrichtung der Welle 1 zueinander gleichmässig verteilt angeordnet. Die Förderelemente 21, 22, 23, 24 bilden eine erste zyklische Gruppe, die Förderelemente 31, 32, 33, 34 bilden eine zweite zyklische Gruppe, die Förderelemente 41, 42, 43, 44 bilden eine dritte zyklische Gruppe, die Förderelemente 51, 52, 53, 54 bilden eine vierte zyklische Gruppe, und die Förderelemente 61, 62, 63, 64 bilden eine fünfte zyklische Gruppe. Die beiden letzten Förderelemente 71, 72 bilden eine unvollständige sechste zyklische Gruppe. Die Förderelemente jeder zyklischen Gruppe im Teilbereich B (siehe Fig. 1 und Fig. 2) sind derart angeordnet, dass entlang der Axialrichtung der Welle benachbarte Förderelemente um  $90^\circ$  entlang der Umfangsrichtung der Welle versetzt sind. Wenn im Förderbetrieb bei sich drehender Welle 1 z.B. ein Produktvolumen durch das Förderelement 62 entlang der Förderichtung F ein Stück weiter transportiert wird, erfährt dieses Produktvolumen erst nach einer  $270^\circ$ -Drehung der Welle 1 durch das Förderelement 61 eine weitere Transportbewegung entlang der Produkt-Förderrichtung F. Dieser Zusammenhang bezüglich der Transportwirkung beliebiger Produktvolumen gilt für sämtliche Förderelemente 21 bis 72 des Teilbereichs B. durch diesen relativ grossen Drehwinkel von  $270^\circ$  zwischen aufeinanderfolgenden Transporteinkwirkungen auf ein beliebiges Produktvolumen in der Fördereinrichtung wird eine verhältnismässige schwach ausgeprägte Förderwirkung erzielt. Im Innern der zylindrischen Kammer (nicht gezeigt) der erfindungsgemässen Fördereinrichtung führt dies zu einem sehr hohen Füllgrad und einer grossen Verweilzeit des Produktes.

Im Teilbereich A sind die weiteren Elemente 2 bis 15 viel dichter angeordnet als im Teilbereich B. Entlang der Förderleitung F folgen im Teilbereich A der Welle drei verschiedene zyklische Bereiche aufeinander. Der erste zyklische Bereich des Teilbereichs A besteht aus den Förderelementen 2 und 3, der zweite zyklische Bereich des Teilbereichs A besteht aus den Förderelementen 4, 5, 6, 7, und der dritte zyklische Bereich des Teilbereichs A besteht aus den etwas schmälere Förderelementen 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15.

Bei der Förderung eines schüttgutartigen Produktes entlang der Förderrichtung F durch die sich drehende Welle 1 entstehen im Teilbereich B periodisch aufeinanderfolgende Bereiche grösserer und geringerer Produktdichte. Würden diese entlang der Produkt-Förderrichtung F abwechselnd stärker und weniger stark kompaktierten Bereiche der Produktfüllung förderabseitig des Förderelementes 21 aus der zylindrischen Kammer (nicht gezeigt) ausgestossen, so entstünden die für diese Art der Förderung bzw. Kompaktierung typischen pulsierenden Ausstossbewegungen des Produkts. Dieser pulsierende Produktausstoss wird nun aber durch die Förderelemente 2 bis 15 im austrittsseitigen Teilbereich A der Welle 1 geglättet. Die aus dem Teilbereich B stammenden pfropfenartigen Produktanhäufungen des schüttgutartigen Produktes werden nämlich durch die relativ dicht aneinander angeordneten Förderelemente 2 bis 15 nach und nach zerteilt und entlang der axialen Richtung als auch der Umfangsrichtung in diesem Teilbereich A verteilt. Dies führt zu einer Vergleichsmässigung bzw. Glättung des pulsierenden Produktausstosses. Der die peripheren Bereiche der Förderelemente 10 und 17 verbindende Steg dient als Abstreifer zum Abstreifen von Produkt, das an der Innenwand der zylindrischen Kammer im Austrittsbereich haften kann.

Fig. 4 ist eine weitere Ansicht der Welle von Fig. 1 in einer gegenüber der Seitenansicht von Fig. 2 um 270° in der Förder-Drehrichtung der Welle 1 gedrehten Stellung. Ausserdem sind die Welle 1 und sämtliche Förderelemente des Teilbereichs A (siehe Fig. 1, Fig. 2 und Fig. 3) durchsichtig dargestellt, sodass sämtliche Sichtkanten aller Förderelemente erkennbar sind. Zur Ergänzung der Perspektivansichten und der Seitenansicht von Fig. 1, Fig. 2 und Fig. 3 sind in Fig. 4 zur besseren Veranschaulichung des Ausführungsbeispiels der erfindungsgemässen Welle vier Schnittebenen A-A, B-B, C-C und D-D senkrecht zur Wellenachse dargestellt. Betrachtet man die erfindungsgemässe

Welle 1 mit ihren Förderelementen entlang der Schnittebene A-A der Produkt-Förderrichtung F (siehe Fig. 1), so erkennt man die teilweise geschnittenen acht Förderelemente 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 sowie die geschnittene Welle 1. Betrachtet man die erfindungsgemässe Welle entlang der Schnittebene B-B in der Produkt-Förderrichtung F, so erkennt man die vier Förderelemente 4, 5, 6, 7, die eine Vierer-Teilung bilden, vor den acht Förderelementen 8 bis 15 der in der Schnittebene A-A sichtbaren Achter-Teilung. Hinter dem Förderelement 4 ist ein Teil des Förderelements 14 sichtbar. Hinter dem Förderelement 5 ist ein Teil des Förderelements 8 sichtbar, hinter dem Förderelement 6 ist ein Teil des Förderelements 10 sichtbar, und hinter dem Förderelement 7 ist ein Teil des Förderelements 12 sichtbar.

Betrachtet man die erfindungsgemässe Welle entlang der Schnittebene C-C entgegengesetzt zur Produkt-Förderrichtung F (siehe Fig. 1), so erkennt man das teilweise geschnittene Förderelement 31, das Förderelement 32, das Förderelement 33 und das Förderelement 34, die zusammen eine zyklische Einheit der als Vierer-Teilung angeordneten Förderelemente 21 bis 72 des Teilbereichs B bilden. Betrachtet man schliesslich die erfindungsgemässe Welle entlang der Schnittebene D-D, so erkennt man das teilweise Förderelement 71 und das etwas kleinere Förderelement 72.

Man erkennt, dass bei dem Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Welle gemäss Fig. 1 bis 4 sowohl durch den 270°-Winkelversatz der Förderelemente im Teilbereich B sowie durch die zerteilend und verteilend auf Produktanhäufungen wirkenden Förderelemente im Teilbereich A der Welle eine Vergleichmässigung bzw. Glättung des Produktausstosses am Austritt der erfindungsgemässen Fördereinrichtung erzielt wird.

Etwas anders ausgedrückt lässt sich die Wirkungsweise der erfindungsgemässen Fördereinrichtung folgendermassen beschreiben. Im Teilbereich B sind die Förderelemente 21 bis 72 entlang einer sich um die Welle 1 windenden gleichförmigen Schraubenlinie angeordnet, wie man am besten aus Fig. 1 und Fig. 2 sieht. Wäre entlang dieser Schraubenlinie ein kontinuierlicher Steg ausgebildet, hätte er eine nach rechts fördernde Wirkung auf das Produkt, wenn die Welle 1 im Gegenuhrzeigersinn um ihre Achse gedreht wird, wobei man entlang der Produkt-Förderrichtung F schaut. Da jedoch dieser fiktive rückwärtsfördernde Gang diskontinuierlich durch die Förderelemen-

te 21 bis 72 ausgebildet ist, deren Anstellwinkel eine Förderung entgegengesetzt zur Förderrichtung des fiktiven kontinuierlichen Ganges bewirken, kommt eine relativ schwache Förderwirkung entlang der Produkt-Förderrichtung F im Teilbereich B der Welle 1 zustande. Zwischen diesem diskontinuierlichen Steg bzw. Quasi-Steg entstehen Produktanhäufungen bzw. Pfropfen, deren Abmessungen etwa der Weite des Quasi-Ganges zwischen dem diskontinuierlichen Steg bzw. dem Quasi-Steg entsprechen. Am austrittsseitigen Endbereich der Welle 1 befinden sich in diesem Quasi-Gang zusätzliche Elemente 2 bis 15, die ebenfalls als Fördererelemente ausgebildet sind, um diese Produktanhäufungen zu zerteilen und zu verteilen. Die in Vierer-Teilung angeordneten Fördererelemente 21 bis 72 des Teilbereichs B bilden einen Quasi-Steg mit relativ grosser Steigung, während die verteilenden und zerteilenden zusätzlichen Fördererelemente 8 bis 15, drei parallele Quasi-Stege ohne Steigung bilden. Der erste diskontinuierliche Quasi-Steg ohne Steigung besteht aus den Fördererelementen 2 und 3, die in Zweier-Teilung angeordnet sind. Der zweite diskontinuierliche Quasi-Steg ohne Steigung besteht aus den Fördererelementen 4, 5, 6, 7, die in Vierer-Teilung angeordnet sind, und der dritte diskontinuierliche Quasi-Steg besteht aus den Fördererelementen 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, die in Achter-Teilung ohne Steigung angeordnet sind.

Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wird ein Grossteil der Vergleichsmässigung bzw. Glättung des Produktausstosses durch die austrittsseitige Zerteilung und Verteilung der im Teilbereich B entstehenden Produktanhäufungen erzielt. Ergänzend zu dieser Glättungswirkung im Teilbereich A wirkt auch der 270°-Versatz der Fördererelemente im Teilbereich B glättend.

Selbstverständlich könnte die Erfindung auch mit anderen Teilungen im Teilbereich B und im Teilbereich A realisiert werden. Anstelle der Vierer-Teilung, bei der die Fördererelemente einer zyklischen Gruppe bei den Winkelpositionen 90°, 180°, 270° und 360° angeordnet sind, lassen sich auch Fünfer-Teilungen, Sechser-Teilungen, Siebener-Teilungen und Achter-Teilungen realisieren. Allerdings ist die Anzahl der verwendbaren Fördererelemente durch ihr benötigtes Eigenvolumen begrenzt, das vom Prozessraum-Volumen verloren geht.

### Bezugszeichenliste

1	Welle
21 bis 24	erste Förderelemente (erste zyklische Gruppe)
31 bis 34	erste Förderelemente (zweite zyklische Gruppe)
41 bis 44	erste Förderelemente (dritte zyklische Gruppe)
51 bis 54	erste Förderelemente (vierte zyklische Gruppe)
61 bis 64	erste Förderelemente (fünfte zyklische Gruppe)
71, 72,	erste Förderelemente (Teil einer sechsten zyklischen Gruppe)
2, 3	weitere Elemente (Förderelemente mit Zweier-Teilung)
4 bis 7	weitere Elemente (Förderelemente) mit Vierer-Teilung)
8 bis 15	weiter Elemente (Förderelemente mit Achter-Teilung)
A	Teilbereich mit Quasi-Gängen ohne Steigungen
B	Teilbereich mit Quasi-Gängen mit Steigungen
F	Produkt-Förderrichtung.

### Patentansprüche

1. Fördereinrichtung zum Transportieren eines förderbaren, insbesondere schüttgutartigen, Produktes, mit einer im wesentlichen zylindrischen Kammer, in der mindestens eine Welle angeordnet ist, die sich entlang der Zylinderachse erstreckt und wobei jede Welle 1 eine Vielzahl erster Förderelemente (21, 22, 23, 24, 31, 32, 33, 34, ..., 61, 62, 63, 64) zum Transport von Produkt in einer Produkt-Förderrichtung F aufweist, die sich radial von der Welle 1 aus erstrecken und an jeweils einem Verbindungsort auf der Oberfläche der Welle mit der Welle verbunden sind, wobei die einzelnen Verbindungsorte entlang einer schraubenartigen Linie an der Oberfläche der Welle angeordnet sind und die Vielzahl der ersten Förderelemente (21, 22, 23, 24, 31, 32, 33, 34, ..., 61, 62, 63, 64) einen der schraubenartigen Linie entsprechenden ersten Gang mit einem ersten diskontinuierlichen Steg bilden, der sich schraubenartig um die Oberfläche der Welle erstreckt, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest in Teilbereichen A des ersten Gangs weitere Elemente (2 bis 15) angeordnet sind, die in den ersten Gang ragen.
2. Fördereinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die weiteren Elemente (2 bis 15) ebenfalls Förderelemente zum Transport von Produkt sind.
3. Fördereinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die weiteren Elemente mindestens einen weiteren diskontinuierlichen Steg bilden, der entlang und innerhalb des ersten Gangs derart verläuft, dass der erste Gang zumindest in Teilbereichen in mindestens zwei Teilgänge unterteilt ist.
4. Fördereinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass entlang der Produkt-Förderrichtung die Anzahl der weiteren diskontinuierlichen Stege und damit die Anzahl der Teilgänge zunimmt.



5. Fördereinrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass entlang der Produkt-Förderrichtung Bereiche mit grösserer und Bereiche mit kleinerer Anzahl diskontinuierlicher Stege aufeinanderfolgen.
6. Fördereinrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass entlang der Produkt-Förderrichtung Bereiche mit zunehmender und Bereiche mit abnehmender Anzahl diskontinuierlicher Stege aufeinanderfolgen.
7. Fördereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass entlang der Produkt-Förderrichtung die Steigung des ersten Gangs zunimmt.
8. Fördereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass entlang der Produkt-Förderrichtung Bereiche B mit grösserer und Bereiche A mit kleinerer Steigung des ersten Gangs aufeinanderfolgen.
9. Fördereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass entlang der Produkt-Förderrichtung Bereiche mit zunehmender und Bereiche mit abnehmender Steigung des ersten Gangs aufeinanderfolgen.
10. Fördereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Förderelemente Paddel bzw. Schläger sind.
11. Fördereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Förderelemente schaufelartig geformt sind.
12. Fördereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein erster Teil der Förderelemente Paddel bzw. Schläger sind und ein weiterer Teil der Förderelemente schaufelartig geformt sind.
13. Fördereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die entlang der schraubenartigen Linie auf der Oberfläche der Welle mit der Welle verbundenen und den ersten diskontinuierlichen Steg bildenden ersten Förderelemente und die zumindest in Teilbereichen des ersten Gangs angeordneten

weiteren Elemente derart angeordnet sind, dass ein in der zylindrischen Kammer enthaltenes Produktvolumen, das aufgrund einer Drehung der Welle mittels eines der ersten Förderelemente entlang der Produkt-Förderrichtung auf einem Produktweg in der Kammer ein Stück weiterbewegt wird, von mindestens einem den Produktweg kreuzenden Element der weiteren Elemente zerteilt und auseinanderbewegt wird, bevor dieses Produktvolumen von mindestens einem weiteren der ersten Förderelemente erfasst und weiterbewegt wird.

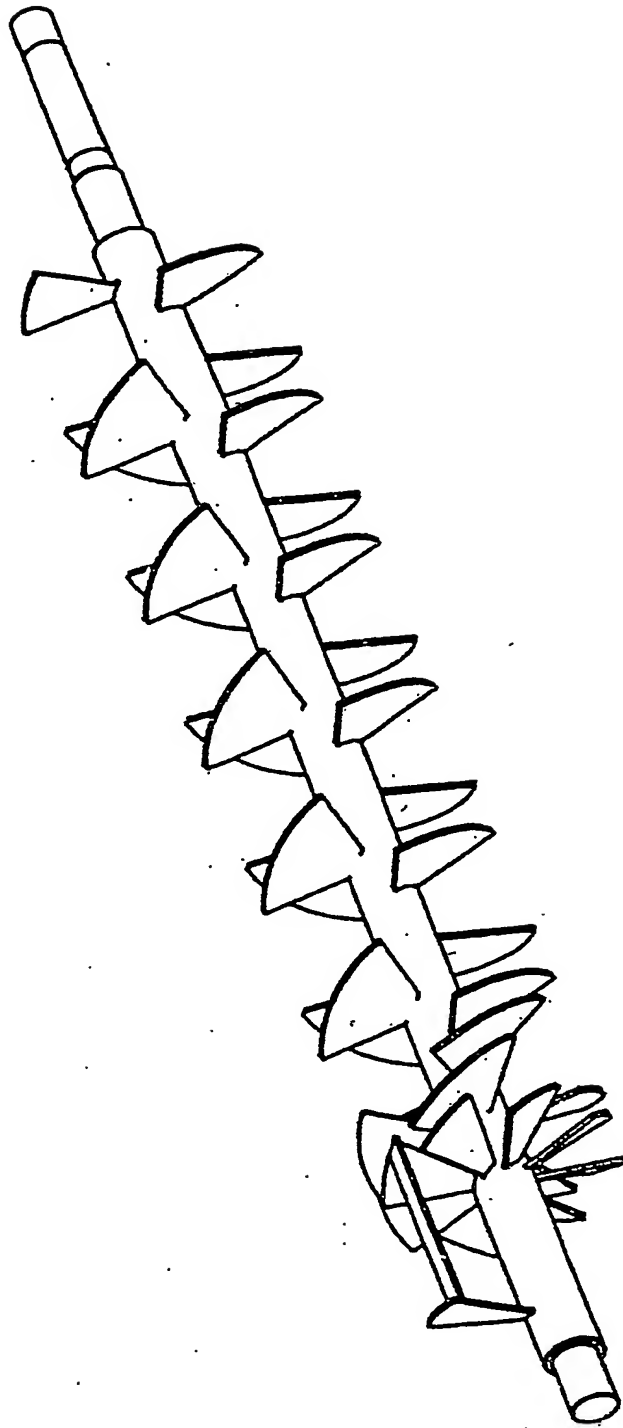
14. Fördereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten Förderelemente an der Welle derart angeordnet sind, dass der Ort, zu dem ein Produktvolumen aufgrund der Drehung der Welle durch Kontakt mit einem der ersten Förderelemente entlang der Produkt-Förderrichtung verschoben wird, nach einem bestimmten ersten Drehwinkel der Wellendrehung mit einem weiteren, an der Welle weiter förderabseitig gelegenen der ersten Förderelemente in Kontakt gelangt, um entlang der Produkt-Förderrichtung weiter verschoben zu werden.
15. Fördereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Zahl der Gänge entlang der Produktförderrichtung von einem Gang bis zu maximal acht Gängen zunimmt.
16. Fördereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass axial benachbarte Förderelemente um  $90^\circ$  versetzt zueinander an der Welle angeordnet sind ( $90^\circ$ -Teilung).
17. Fördereinrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass der bestimmte Drehwinkel  $\geq 90^\circ$  ist.
18. Fördereinrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass der bestimmte Drehwinkel  $\geq 180^\circ$  ist.
19. Fördereinrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass der bestimmte Drehwinkel  $\geq 270^\circ$  ist.

20. Fördereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass durch die ersten Förderelemente und die weiteren Förderelemente entlang der Produkt-Förderrichtung an der Welle Bereiche mit unterschiedlicher Gängigkeit bestimmt werden.
21. Fördereinrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Gängigkeit entlang der Produkt-Förderrichtung zunimmt.
22. Fördereinrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass entlang der Produkt-Förderrichtung an der Welle die Gängigkeit von einem ersten axialen Wellenabschnitt zu einem stromab benachbarten weiteren Wellenabschnitt jeweils verdoppelt wird.
23. Fördereinrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass entlang der Produkt-Förderrichtung an der Welle die Gängigkeit von einem ersten axialen Wellenabschnitt zu einem stromab benachbarten weiteren Wellenabschnitt jeweils um einen Gang zunimmt.
24. Fördereinrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass die weiteren Elemente an der Welle derart angeordnet sind, dass der Ort, zu dem ein Teil des Produktvolumens aufgrund der Drehung der Welle durch Kontakt mit einem der weiteren Elemente entlang der Produkt-Förderrichtung verschoben wird, nach einem bestimmten weiteren Drehwinkel der Wellendrehung mit einem weiteren, an der Welle weiter förderabseitig gelegenen der weiteren Elemente in Kontakt gelangt, um entlang der Produkt-Förderrichtung weiter verschoben zu werden, wobei der weitere Drehwinkel kleiner als der erste Drehwinkel ist.
25. Vorkonditionierer zum Vorkonditionieren eines schüttgutartigen, flüssigkeitsaufnahmefähigen Produktes, mit einer Mischkammer, die zum Benetzen des Produktes mit der Flüssigkeit ausgelegt ist, und einer Verweilkammer, die zum Einwirkenlassen der Flüssigkeit auf das Produkt ausgelegt ist, dadurch gekennzeichnet,

dass die Verweilkammer eine Fördereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 24 ist.

26. Verfahren zum Transportieren eines förderbaren, insbesondere schüttgutartigen, Produktes, mittels einer Fördereinrichtung gemäss einem der Ansprüche 1 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass ein in der zylindrischen Kammer enthaltenes Produktvolumen aufgrund einer Drehung der Welle mittels eines Förderelements einer ersten Gruppe von Förderelementen entlang der Produkt-Förderrichtung auf einem Produktweg in der Kammer ein Stück weiterbewegt wird und von mindestens einem den Produktweg kreuzenden Element einer Gruppe weiterer Elemente zerteilt und auseinanderbewegt wird, bevor mindestens ein Teil dieses Produktvolumens von mindestens einem weiteren der ersten Förderelemente erfasst und weiterbewegt wird.

Fig. 1



2/3

Fig. 2

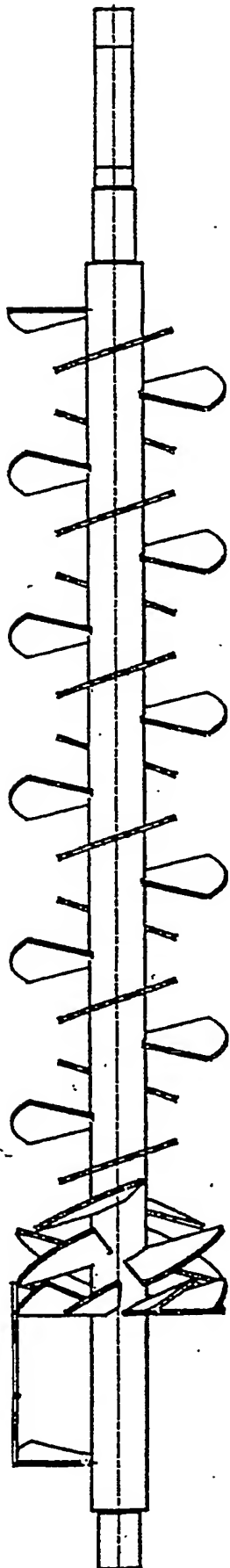
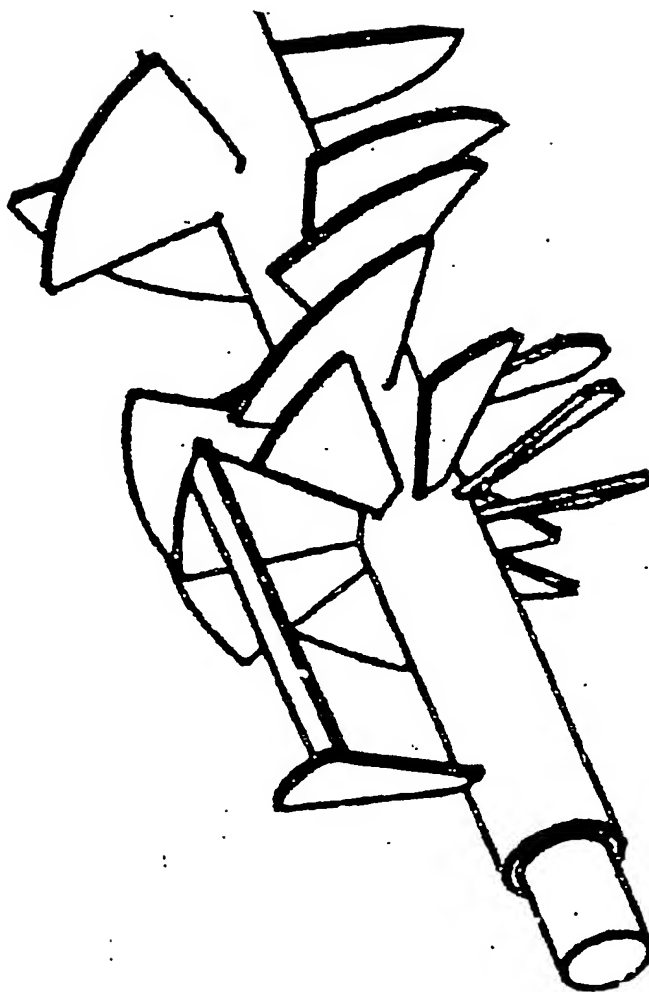
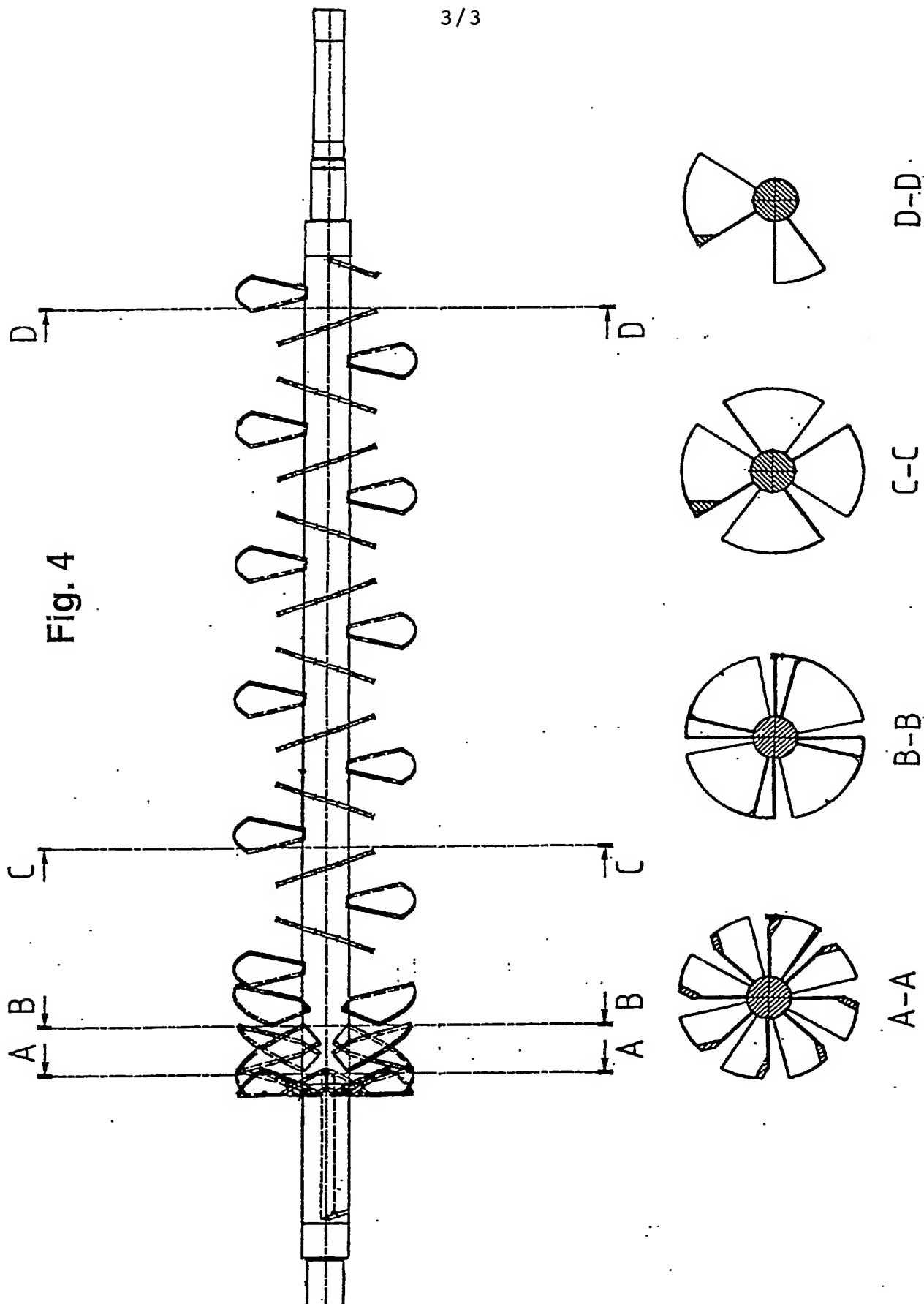


Fig. 3



3/3



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat Application No

PCT/ 3/00129

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B65G33/22 B65G33/30 B29C47/64 B01F15/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B65G B29C A21C A23N B01F B30B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 35 19 291 A (BATTENFELD GLOENCO EXTRUSION S) 4 December 1986 (1986-12-04)	1-3, 13, 14, 25, 26
Y	column 9, line 11 -column 10, line 5; figures 1, 3A	7-9
	column 13, line 50 -column 14, line 12	
Y	US 5 738 935 A (GRILL OTTO ET AL) 14 April 1998 (1998-04-14)	7-9
	column 6, line 60 -column 7, line 6; figure 3	
X	US 3 884 451 A (STENMARK DONALD G ET AL) 20 May 1975 (1975-05-20)	1-3, 13, 14, 26
	column 3, line 30 -column 5, line 26; figures 5-8, 11	
	--- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

5 June 2003

Date of mailing of the international search report

13/06/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Schneider, M



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/3/00129

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 3 570 654 A (HILL ALAN HARVEY) 16 March 1971 (1971-03-16) column 2, line 30 - line 48; figure 11 ---	1-3, 8, 9, 13
X	EP 0 930 250 A (DESVOYS S A) 21 July 1999 (1999-07-21)  paragraph '0016! - paragraph '0020!; figures 1, 2A, 2B ---	1-3, 8, 10, 13, 14, 26
X	US 4 193 696 A (VAN HEEL THEODORE ET AL) 18 March 1980 (1980-03-18) column 1, line 59 - column 2, line 57; figures 1, 2 ---	1-3, 14, 25, 26
X	DE 627 045 C (NAAMLLOOZE VENNOOTSCHAP MIJ TOT) 12 March 1936 (1936-03-12) page 2, line 65 - line 84 ---	1-3
X	DE 20 15 461 A (SCHWEIZERISCHE INDUSTRIE-GESELLSCHAFT) 12 November 1970 (1970-11-12) page 2, paragraph 1; figures 1, 3 ---	1, 8
X	GB 1 474 484 A (RANKS HOVIS MCDUGALL LTD) 25 May 1977 (1977-05-25) page 2, line 71 - line 95; figure 3 ---	1, 2, 10
X	FR 1 181 359 A (BUSS AG) 15 June 1959 (1959-06-15) page 1, paragraph 9 - page 2, paragraph 1; figures 4, 6 ---	1, 2
X	GB 1 400 142 A (BERSTORFF GMBH MASCH HERMANN) 9 July 1975 (1975-07-09) page 1, line 48 - line 72; figure 1 ---	1
A	EP 1 084 808 A (JAPAN STEEL WORKS LTD) 21 March 2001 (2001-03-21) paragraph '0015! - paragraph '0017!; figure 1 -----	

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

patent family members

International Application No

PCT/ 3/00129

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 3519291	A	04-12-1986	DE 3519291 A1	04-12-1986
US 5738935	A	14-04-1998	US 5700555 A	23-12-1997
			AT 192074 T	15-05-2000
			AU 710872 B2	30-09-1999
			AU 1963697 A	10-09-1997
			BR 9714753 A	30-05-2000
			CA 2250161 A1	28-08-1997
			CN 1246090 A	01-03-2000
			CZ 9802615 A3	13-10-1999
			DE 69701793 D1	31-05-2000
			EP 0883482 A1	16-12-1998
			ES 2146984 T3	16-08-2000
			GR 3033948 T3	30-11-2000
			JP 2000505373 T	09-05-2000
			NZ 331425 A	27-03-2000
			PL 328470 A1	01-02-1999
			PT 883482 T	31-10-2000
			WO 9730838 A1	28-08-1997
			US 5858522 A	12-01-1999
US 3884451	A	20-05-1975	DE 2461320 A1	08-07-1976
			FR 2296516 A1	30-07-1976
			GB 1495740 A	21-12-1977
			BE 824139 A1	07-07-1975
			US 4045401 A	30-08-1977
US 3570654	A	16-03-1971	AT 324675 B	10-09-1975
			CH 486375 A	28-02-1970
			DE 1914617 A1	13-11-1969
			FR 2004456 A5	21-11-1969
			GB 1266142 A	08-03-1972
EP 0930250	A	21-07-1999	EP 0930250 A1	21-07-1999
US 4193696	A	18-03-1980	AU 520034 B2	14-01-1982
			AU 3650178 A	29-11-1979
			DE 2822778 A1	07-12-1978
			SE 430855 B	19-12-1983
			SE 7805895 A	27-11-1978
DE 627045	C	12-03-1936	NONE	
DE 2015461	A	12-11-1970	CH 510512 A	31-07-1971
			DE 2015461 A1	12-11-1970
GB 1474484	A	25-05-1977	BE 837743 A1	14-05-1976
			DE 2601722 A1	22-07-1976
			DK 15676 A	21-07-1976
			FR 2297791 A1	13-08-1976
			IE 41996 B1	07-05-1980
			IT 1054811 B	30-11-1981
			LU 74210 A1	23-07-1976
			NL 7600484 A	22-07-1976
			SE 7600369 A	21-07-1976
FR 1181359	A	15-06-1959	NONE	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

in patent family members

International Application No

PCT/ 3/00129

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
GB 1400142	A	09-07-1975	DE	2307616 A1	05-09-1974
			FR	2218184 A1	13-09-1974
			IT	1008215 B	10-11-1976
EP 1084808	A	21-03-2001	EP	1084808 A1	21-03-2001

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/ 3/00129

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B65G33/22 B65G33/30 B29C47/64 B01F15/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B65G B29C A21C A23N B01F B30B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 35 19 291 A (BATTENFELD GLOENCO EXTRUSION S) 4. Dezember 1986 (1986-12-04)	1-3, 13, 14, 25, 26
Y	Spalte 9, Zeile 11 - Spalte 10, Zeile 5; Abbildungen 1, 3A	7-9
Y	US 5 738 935 A (GRILL OTTO ET AL) 14. April 1998 (1998-04-14)	7-9
	Spalte 6, Zeile 60 - Spalte 7, Zeile 6; Abbildung 3	
X	US 3 884 451 A (STENMARK DONALD G ET AL) 20. Mai 1975 (1975-05-20)	1-3, 13, 14, 26
	Spalte 3, Zeile 30 - Spalte 5, Zeile 26; Abbildungen 5-8, 11	
	--- -/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

5. Juni 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

13/06/2003

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Schneider, M

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 3 570 654 A (HILL ALAN HARVEY) 16. März 1971 (1971-03-16) Spalte 2, Zeile 30 - Zeile 48; Abbildung 11 ---	1-3,8,9, 13
X	EP 0 930 250 A (DESVOYS S A) 21. Juli 1999 (1999-07-21)  Absatz '0016! - Absatz '0020!; Abbildungen 1,2A,2B ---	1-3,8, 10,13, 14,26
X	US 4 193 696 A (VAN HEEL THEODORE ET AL) 18. März 1980 (1980-03-18) Spalte 1, Zeile 59 - Spalte 2, Zeile 57; Abbildungen 1,2 ---	1-3,14, 25,26
X	DE 627 045 C (NAAMLOOZE VENNOOTSCHAP MIJ TOT) 12. März 1936 (1936-03-12) Seite 2, Zeile 65 - Zeile 84 ---	1-3
X	DE 20 15 461 A (SCHWEIZERISCHE INDUSTRIE-GESELLSCHAFT) 12. November 1970 (1970-11-12) Seite 2, Absatz 1; Abbildungen 1,3 ---	1,8
X	GB 1 474 484 A (RANKS HOVIS MCDUGALL LTD) 25. Mai 1977 (1977-05-25) Seite 2, Zeile 71 - Zeile 95; Abbildung 3 ---	1,2,10
X	FR 1 181 359 A (BUSS AG) 15. Juni 1959 (1959-06-15) Seite 1, Absatz 9 - Seite 2, Absatz 1; Abbildungen 4,6 ---	1,2
X	GB 1 400 142 A (BERSTORFF GMBH MASCH HERMANN) 9. Juli 1975 (1975-07-09) Seite 1, Zeile 48 - Zeile 72; Abbildung 1 ---	1
A	EP 1 084 808 A (JAPAN STEEL WORKS LTD) 21. März 2001 (2001-03-21) Absatz '0015! - Absatz '0017!; Abbildung 1 -----	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen

den Patentfamilie gehören

Internationaler Aktenzeichen

PCT/03/00129

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3519291 A	04-12-1986	DE 3519291 A1	04-12-1986
US 5738935 A	14-04-1998	US 5700555 A	23-12-1997
		AT 192074 T	15-05-2000
		AU 710872 B2	30-09-1999
		AU 1963697 A	10-09-1997
		BR 9714753 A	30-05-2000
		CA 2250161 A1	28-08-1997
		CN 1246090 A	01-03-2000
		CZ 9802615 A3	13-10-1999
		DE 69701793 D1	31-05-2000
		EP 0883482 A1	16-12-1998
		ES 2146984 T3	16-08-2000
		GR 3033948 T3	30-11-2000
		JP 2000505373 T	09-05-2000
		NZ 331425 A	27-03-2000
		PL 328470 A1	01-02-1999
		PT 883482 T	31-10-2000
		WO 9730838 A1	28-08-1997
		US 5858522 A	12-01-1999
US 3884451 A	20-05-1975	DE 2461320 A1	08-07-1976
		FR 2296516 A1	30-07-1976
		GB 1495740 A	21-12-1977
		BE 824139 A1	07-07-1975
		US 4045401 A	30-08-1977
US 3570654 A	16-03-1971	AT 324675 B	10-09-1975
		CH 486375 A	28-02-1970
		DE 1914617 A1	13-11-1969
		FR 2004456 A5	21-11-1969
		GB 1266142 A	08-03-1972
EP 0930250 A	21-07-1999	EP 0930250 A1	21-07-1999
US 4193696 A	18-03-1980	AU 520034 B2	14-01-1982
		AU 3650178 A	29-11-1979
		DE 2822778 A1	07-12-1978
		SE 430855 B	19-12-1983
		SE 7805895 A	27-11-1978
DE 627045 C	12-03-1936	KEINE	
DE 2015461 A	12-11-1970	CH 510512 A	31-07-1971
		DE 2015461 A1	12-11-1970
GB 1474484 A	25-05-1977	BE 837743 A1	14-05-1976
		DE 2601722 A1	22-07-1976
		DK 15676 A	21-07-1976
		FR 2297791 A1	13-08-1976
		IE 41996 B1	07-05-1980
		IT 1054811 B	30-11-1981
		LU 74210 A1	23-07-1976
		NL 7600484 A	22-07-1976
		SE 7600369 A	21-07-1976
FR 1181359 A	15-06-1959	KEINE	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen:

den Patentfamilie gehören

Internationaler Aktenzeichen

PCT/ 3/00129

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
GB 1400142	A	09-07-1975	DE	2307616 A1	05-09-1974
			FR	2218184 A1	13-09-1974
			IT	1008215 B	10-11-1976
<hr/>					
EP 1084808	A	21-03-2001	EP	1084808 A1	21-03-2001
<hr/>					

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**